

Редкокош Кирилл Игоревич

Обучающийся направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика,
Таврическая академия Крымского федерального университета
им. В. И. Вернадского, Российская Федерация, г. Симферополь,

Косова Екатерина Алексеевна

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики,
Таврическая академия Крымского федерального университета
им. В. И. Вернадского, Российская Федерация, г. Симферополь

Гапон Александра Сергеевна

Обучающаяся направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика,
Таврическая академия Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,
Российская Федерация, г. Симферополь

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ВЕБ-ДОСТУПНОСТИ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ НАУКАМ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

УДК: 378.147.1.57:004.771/773

Аннотация. В работе изложены результаты исследования проблемы веб-доступности русскоязычных массовых открытых онлайн-курсов (МООК). Была проведена мануальная оценка 65 бесплатных русскоязычных МООК по компьютерным дисциплинам и программированию. Выявлено, что часть проблем находится на стороне платформ, а другая часть вызвана некомпетентностью разработчиков курсов. Результаты свидетельствуют о слабой доступности русскоязычных МООК по программированию и компьютерным наукам.

Ключевые слова: МООК, обучение компьютерным наукам и программированию, доступность веб-контента, электронное обучение, лица с ограниченными возможностями здоровья.

Abstract. The paper presents the results of a study of the problem of web accessibility of Russian-language massive open online courses (MOOCs). A manual assessment was carried out of 65 free Russian-language MOOCs in computer science and programming. It was revealed that some of the problems are on the platform side, and the other part is caused by the incompetence of the course developers. The results indicate the poor availability of Russian-language MOOCs in programming and computer.

Keywords: MOOCs, computer science and programming education, web content accessibility, e-learning, persons with disabilities

Введение

Одним из самых приоритетных и активно развивающихся направлений в электронном обучении являются дистанционные образовательные технологии (ДОТ), в том числе и массовые открытые онлайн-курсы (МООК).

Онлайн курсы типа МООК полностью поддерживают идеологию инклюзивного образования – «обеспечение равного доступа к образованию для

всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей» [1]. MOOK помогают людям с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) восполнять пробелы в обучении, так как не требуют личного присутствия на занятиях. Однако для полноценного усвоения информации обучающемуся с ОВЗ необходимо, чтобы дизайн MOOK соответствовал требованиям веб-доступности [1; 2].

В настоящее время наблюдается рост потребности рынка труда в IT-специалистах [3], вследствие чего на ведущих платформах онлайн-образования появляется все больше курсов по информатике и компьютерным наукам. Как нам кажется, курсы, содержащие программный код, требуют особого внимания к соблюдению положений стандарта веб-доступности WCAG 2.1 [4], а именно к адекватному воспроизведению синтаксических конструкций языка программирования, предоставлению возможности ввода программного кода и получения обратной связи в компиляторах и интегрированных средах разработки (ИСР).

Цель исследования состоит в том, чтобы оценить веб-доступность русскоязычных MOOK по программированию и компьютерным наукам.

Материалы и методы

Исследование предусматривало оценку бесплатных курсов, расположенных на следующих платформах онлайн-образования с русскоязычным контентом: «Универсариум», Stepik, «Лекториум», «Открытое образование», Coursera. Путем просмотра каталогов платформ были отобраны курсы, соответствующие нашей тематике, доступные для прохождения в период проведения исследования (июль-август 2020 года). Платформы Открытое образование, «Лекториум» и «Универсариум» были исключены из рассматриваемого списка платформ, поскольку либо не имели соответствующих MOOK, либо курсы были недоступны во время проведения анализа. Суммарно из каталогов двух платформ (Stepik, Coursera) было получено 65 актуальных курсов.

С целью получения более комплексной оценки было проведено исследование веб-доступности на страницах каждого курса, с использованием как мануальных, так и автоматических методов.

Для автоматической оценки веб-доступности был использован онлайн-инструмент WAVE [5]. Проверялось 8 страниц различного назначения для каждого курса (описание курса, обзор курса, тест, цифровой документ, задание на взаимное оценивание, форум, видеолекция и задание на программирование).

Мануальная оценка проводилась экспертами по 69 критериям с использованием чек-листов с кватернальной системой оценки: «1» – критериальный признак присутствует; «2» – признак отсутствует; «3» – признак частично присутствует; «4» – нет данных. Использовались браузеры: Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, а также текстовый браузер Links. Правильность озвучивания текста, в том числе и программного кода, проверялась при помощи экранных дикторов: Chrome Vox (расширение Google Chrome), «Экранный диктор» для Windows 10, «Прочсть вслух» (встроенная функция Microsoft Edge) и программы экранного доступа NVDA для Windows.

Результаты

В результате автоматического анализа 394 отобранных страниц выявлено 21781 ошибок доступности десяти типов. Самой распространенной ошибкой является «Нерабочая ссылка ARIA». Такая ошибка вызывает трудности при работе с программами экранного доступа. Большую частоту возникновения имеют ошибки «Очень низкий контраст» и «Пустая ссылка», остальные ошибки встречаются совокупно менее 1000 раз. В большинстве случаев типы ошибок фиксированы для страниц одинакового назначения на каждой из платформ. Из этого можно сделать вывод, что бóльшая часть ошибок допущена при проектировании платформ-провайдеров и слабо зависит от авторского контента.

В ходе экспертного анализа обнаружено, что ни одна из платформ не имеет инструментов для изменения цветовой схемы страницы и размера шрифта, медиаплееры частично совместимы с программами экранного доступа, воспроизведение веб-страниц не доступно в текстовом браузере, однако в других рассматриваемых браузерах веб-страницы отображаются с удовлетворительным качеством.

Практически все MOOK (60 курсов; 92,3 %) содержат видеоматериалы. Представленные видео имеют качественный звук. Видео из курсов, размещенных на платформе Coursera, снабжены субтитрами и стенограммами, которые не встречаются на платформе Stepik. Используемые в MOOK тесты не требуют хорошей координации зрения и манипуляций, но программы экранного доступа озвучивают большинство тестов (42; 64,6 %) некорректно. Также, во многих курсах присутствуют цифровые документы (54; 83,1 %), но почти все из них не соответствуют нормам веб-доступности.

Абсолютное большинство MOOK (64; 98,5 %) содержат программный код, который представлен различными способами: в виде рисунков (12; 18,5 %); видеоматериалов (50; 76,9 %); исполняемых файлов (20; 30,1 %); кода, включенного в структуру веб-страницы (50; 76,9%) или другим способом (33; 50,8 %) (например, в PDF). Программный код озвучивался в 90,8% случаев, однако чаще всего (58; 89,2 %) программы экранного доступа допускали ошибки, а также пропускали знаки пунктуации. Заметим, что в большинстве языков программирования пропуск любого символа может повлечь за собой полную неработоспособность программы.

В части курсов (52; 80 %) присутствуют задания на программирование. На Stepik их предлагают выполнять во встроенном компиляторе, который имеет ряд нарушений норм веб-доступности, связанных, в основном, с отсутствием идентификации поля для ввода кода и отсутствием инструментов для изменения размера шрифта и цветовой схемы. Авторы курсов, размещенных на Coursera, предлагают пользоваться сторонними компиляторами и программным

обеспечением (ПО), гиперссылки на которые часто оформлены некорректно. Кроме того, установка дополнительного ПО может быть затруднительна для людей с ОВЗ.

Обсуждение

Проведенное комплексное исследование показывает низкий уровень доступности МООК, что отмечают и другие авторы [6].

Автоматическая проверка показала, что многие ошибки связаны с недостатками общей веб-доступности платформ-провайдеров. В то же время, мануальная оценка веб-доступности выявила ряд характерных ошибок авторского контента, связанных, в первую очередь, с некомпетентностью авторов и разработчиков курсов в области веб-доступности.

Низкую доступность платформ также отмечают и авторы других исследований [7; 8]. Главными проблемами платформ можно считать: нарушения структуры страницы, затрудняет воспроизведение контента вспомогательными технологиями и текстовыми браузерами; низкий контраст между фоном и текстом; для платформы Stepik – отсутствие субтитров (почти во всех курсах) и стенограмм (во всех курсах).

Ключевая проблема МООК IT-сферы заключается в недостаточной доступности программного кода, предлагаемого стороннего ПО и компиляторов. Для программ экранного доступа корректное чтение программного кода является непосильной задачей, код воспроизводится с ошибками и пропусками, что делает понимание услышанного невозможным.

Результаты автоматической проверки подтверждаются и при экспертном анализе, например, отсутствие корректных гиперссылок – проблема, обнаруженная как при автоматическом, так и при экспертном анализе. Также к ошибкам, подтвержденных обоими методами анализа, можно отнести низкий контраст и отсутствие альтернативных меток для форм, в том числе и для окна ввода кода, что является существенной проблемой для людей с глубокими нарушениями зрения.

Заключение

Несмотря на наличие курсов по программированию и компьютерным наукам лишь на двух русскоязычных платформах (Coursera и Stepik), наблюдается популярность таких курсов и обширный диапазон тем, в том числе в области изучения различных языков программирования.

Проведенное исследование демонстрирует низкую доступность курсов ИТ-сферы, а также затрагивает проблемы веб-доступности платформ онлайн-образования. Наиболее существенной проблемой является доступность программного кода. Изложенные результаты подтверждают важность и необходимость обучения веб-разработчиков и создателей курсов основам веб-доступности, а также свидетельствуют о необходимости контроля доступности MOOK-платформ и размещаемых на них курсов.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция на 01.03.2020) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (Дата обращения: 26.10.2020)
2. Конвенция о правах инвалидов (2006) URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.html (Дата обращения: 26.10.2020)
3. Skills of the Future: 10 Skills You'll Need to Thrive in 2020. [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://guthriejensen.com/blog/skills-future-2020-infographic/> (Дата обращения: 26.10.2020)
4. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1(2018) URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (26.10.2020)
5. WAVE. [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://wave.webaim.org/> (Дата обращения: 26.10.2020)

6. Al-Mouh, N. A., Al-Khalifa, A. S., Al-Khalifa, H. S. A First Look into MOOCs Accessibility // Miesenberger K., Fels D., Archambault D., Peñáz P., Zagler W. (eds). Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham. 2014. 8547. P. 145–152.
7. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for Blind People in Developing Non-English Speaking Countries // Di Bucchianico G., Kercher P. (eds) Advances in Design for Inclusion. Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, Cham. 2016. 500. P. 519–528.
8. Iniesto F., Covadonga R. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and MiriadaX // Proceedings of the IEEE International Symposium in Computers in Education. 2014. 3. P. 169–172.

Резер Татьяна Михайловна

д.п.н., профессор

Уральский федеральный университет
профессор, t.m.rezer@urfu.ru, Екатеринбург, Россия

Владыко Анжелика Владимировна

аспирант

Уральский федеральный университет
anzhelika.vladyko@gmail.com, Екатеринбург, Россия

Муртазина Анастасия Владиславовна

студент,

Уральский федеральный университет
nastenka_murtazina@mail.ru, Екатеринбург, Россия

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ: ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

УДК 371

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению историко-педагогического аспекта развития цифровой образовательной среды. Проведен анализа научных и правовых источников в сфере развития цифровой образовательной среды от информатизации до цифровизации. Цель исследования: уточнить понятия «информатизация образования» и «цифровизация образования». Сравнительно-правовой метод позволил провести анализ научных трудов и нормативных правовых актов по данной проблеме. Системный метод помог определить стадии исторического процесса развития цифровой образовательной среды. Результаты: уточнены понятия «информатизация образования» и «цифровизации